# الخامات المستدامة في وحدات الإضاءة الصناعية
# Sustainable Materials in Artificial Lighting Units

**د/ محمد شهدي أحمد**
أستاذ مساعد بقسم المنتجات المعدنية والحلي – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان، shohdy.kb@hotmail.com
**تقى خالد محمد حسين**
معيدة بقسم المنتجات المعدنية والحلي – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوانtoka.khaled22@outlook.com

## ملخص البحث Abstract:
الاستدامة أصبحت توجه عالمي وتطبيقها في كل مجالات الحياة أصبح ضروري لتلبية احتياجات الحاضر مع الحفاظ على حق المستقبل في الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة، لذلك فإنه من المهم التركيز على كيفية مراعاة الاستدامة في العملية التصميمية، لما لقرارات المصممين من أهمية في التأثير على البيئة، ومن أهم المجالات التصميمية التي لا غنى عنها هي تصميم وحدات الإضاءة الصناعية. تكمن مشكلة الدراسة في أن سوء اختيار الخامات يسبب خلل بالنظام البيئي وبمبادئ الاستدامة حيث أنه يتسبب في آثار بيئية وصحية واقتصادية واجتماعية ضارة، ويتسبب كذلك في اهدار الموارد الطبيعية، ولذلك من الضروري اطلاع المصممين على أهم الخامات المستدامة لمساعدتهم على التوجه نحو الإنتاج الأنظف وتصميم وحدات الإضاءة الصناعية المستدامة، واستهدفت الدراسة التعرف على أكثر الخامات استدامة في مجال تصميم وحدات الإضاءة الصناعية، وعرض نماذج لاستخدام هذه الخامات في تنفيذ المنتجات، ومنهج البحث المنهج الاستقرائي من خلال الدراسات السابقة والمراجع العلمية، والمنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الخامات المستدامة في مجال تصميم وحدات الإضاءة الصناعية، وتتضح أهمية البحث في ملائمة وحدات الإضاءة الصناعية للبيئة بشكل أكبر عن طريق اختيار خامات مستدامة، ويعرض البحث المفاهيم الضرورية مثل الاستدامة والتنمية المستدامة، ثم الخامات المستدامة واعتبارات اختيار الخامات المستدامة (التي تشمل كون الخامات طبيعية وذات عمر افتراضي طويل وقابلة لإعادة التدوير والأفضل أن تكون خامة مُعاد تدويرها وكونها خامات غير ضارة للبيئة أو الكائنات الحية وأن تكون خامة ذات استهلاك طاقة محدود ومحلية)، ويليه تصنيف الخامات المستدامة الممكن استخدامها في تصميم وتنفيذ وحدات الإضاءة الصناعية، والتي تشمل أنواع من المعادن، وأنواع من الأخشاب، والزجاج، وبعض المخلفات الزراعية، وبعض الخامات المعاد تدويرها، والخامات المستخدمة في الطلاء أو التغطية، وأنواع من القماش والجلد، ويشمل البحث عرض لأمثلة لوحدات الإضاءة المستدامة التي تم مراعاة فيها اختيار الخامات المستدامة.

## كلمات دالة Keywords:
الخامات المستدامة
Sustainable Materials
الإضاءة الصناعية
Artificial Lighting
الاستدامة
Sustainability
وحدات الإضاءة
Lighting Units

**Paper received 19th March 2022, Accepted 11th May 2022, Published 1st of July 2022**

## مقدمة Introduction
الاستدامة تعني الاستمرارية، وتطبيق مفهوم الاستدامة في جميع مجالات الحياة أصبح ضرورة حتمية للحفاظ على الاستمرارية الإنسانية، حيث حسن استغلال الموارد المتاحة بشكل متوازن يضمن لنا سد حاجات البشر في الحاضر والمستقبل، وحيث أن العملية التصميمية والقرارات التي يتخذها المصممون تؤثر على المستقبل البيئي والاقتصادي والاجتماعي، وجب الاهتمام بالتركيز على أهم الخامات المستخدمة في تنفيذ المنتجات عامة وفي وحدات الإضاءة الصناعية خاصة، وذلك لما له من أهمية في الحفاظ على الموارد المتاحة وعدم إهدارها، وذلك عن طريق التركيز على توضيح **مفهوم الخامات المستدامة التي تحقق مبادئ الاستدامة.**

### مشكلة البحث Statement of the problem
سوء اختيار الخامات يسبب خلل بالنظام البيئي وبمبادئ الاستدامة حيث أنه يتسبب في آثار بيئية وصحية واقتصادية واجتماعية ضارة، ويتسبب كذلك في اهدار الموارد الطبيعية، ولذلك من الضروري اطلاع المصممين على أهم الخامات المستدامة لمساعدتهم على التوجه نحو الإنتاج الأنظف وتصميم وحدات الإضاءة الصناعية المستدامة.

### الأهداف Objectives
التعرف على أكثر الخامات استدامة في مجال تصميم وحدات الإضاءة الصناعية.

## منهج البحث Methodology
المنهج الاستقرائي من خلال الدراسات السابقة والمراجع العلمية، والمنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الخامات المستدامة في مجال تصميم وحدات الإضاءة الصناعية.

## أهمية البحث Significance of the study
ملائمة وحدات الإضاءة الصناعية للبيئة بشكل أكبر عن طريق اختيار خامات مستدامة.

## الإطار النظري Theoretical Framework
### مفهوم الاستدامة
إن مفهوم الاستدامة يعني الاستغلال الامثل للموارد المتاحة سواء كانت بشرية أو مادية أو طبيعية بشكل متوازن بيئياً وعمرانياً لضمان الاستمرارية دون اهدار حقوق الأجيال القادمة، حيث أن الاستدامة هي سد حاجات الناس في الحاضر دون التأثير على الأجيال القادمة لسد احتياجاتهم في المستقبل.

### التنمية المستدامة
في سنة 1987 صدر تقرير عن الأمم المتحدة والذي أكد على أن التنمية يجب أن تلبي الحاجات الملحة الحالية دون التفريط في الحاجات المستقبلية والتوزيع العادل للثروات وتحسين الخدمات


This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وتجذير مناخ الحريات والحقوق، دون إضرار بالمعطيات والموارد الطبيعية والبيئية، إنها بهذه الصيغة تنمية موجهة لفائدة الإنسان والمجتمع والبيئة، مع الأخذ بعين الاعتبار حاجات وحقوق الأجيال القادمة وهذا ما يجعلنا نصفها بطابع الاستدامة.

**الخامات المستدامة**

هي تلك الخامات التي تم استخدامها في التصنيع وتراعي الاعتبارات الثلاث البيئية والاجتماعية والاقتصادية، حيث أنها تلك المواد التي تستخرج من الطبيعة، وتكون متجددة وقابلة لإعادة التدوير، وقد تكون خامة غير طبيعية ولكن يجب التأكد من أنها خامات غير سامة أي ليس لها ضرر على البيئة أو صحة الكائنات الحية، وكلما كانت الخامات محلية كلما زادت استدامتها، ويجب أن تكون قليلة الاستهلاك للطاقة وقليلة الهلاك والتكلفة ومقبولة اجتماعياً.

**اعتبارات اختيار الخامة المستدامة**

1- خامة طبيعية

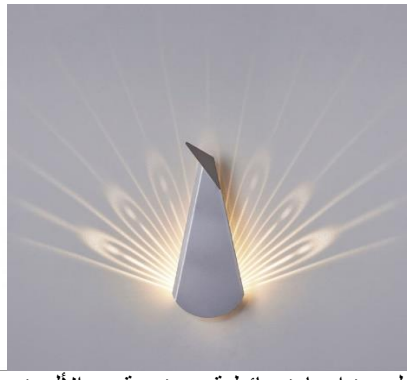
حيث أن الخامات الطبيعية قابلة للتجدد ولا تسبب ضرر بالبيئة إذا تمت إدارتها جيداً.

2- خامات ذات عمر افتراضي طويل

وهي الخامات المعمرة حيث تتطلب صيانة أقل، وتساهم في تقليل النفايات الصلبة، حيث أنها قابلة لإعادة الاستخدام.

3- القابلية للإعادة التدوير والخامات المعاد تدويرها

استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير، واستخدام المواد المعاد تدويرها حيثما أمكن ذلك، يساعد على حماية البيئة عن طريق تجنب أو تقليل بأكبر قدر ممكن من التلوث البيئي وذلك عن طريق استراتيجيات إدارة المخلفات والتي ترتكز على مبادئ: استخدام تقنيات إنتاج نظيفة، وإعادة التدوير، والتخلص الملائم بيئياً من المخلفات والنفايات.



شكل 1 لوحدة إضاءة حائطية مصنوعة من الألومنيوم

2- الأخشاب المستدامة

تعتبر الأخشاب من أهم المواد الخام المستدامة كونها مورد طبيعي متجدد، ومع ذلك يجب مراعاة أن تعد إزالة الغابات واحدة من أكبر التحديات التي نواجهها في محاولة لبناء مستقبل صديق للبيئة لكوكبنا، وعليه يجب التحكم في الغابات وإدارة قطع الأخشاب، ويتم قياس استدامة الغابات من خلال مجلس رعاية الغابات Forest Stewardship Council (FSC)، و هي منظمة دولية توضح معايير الإدارة السليمة للغابات وطرق قطع الأشجار واستخلاص الأخشاب بصورة أفضل دون حدوث خلل بالنظام البيئي، مما يضمن تحقيق التكامل بين مكونات الاستدامة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية، ويضمن تلبية احتياجات الجيل الحالي دون الاضرار بحاجات الأجيال المستقبلية، فعلى سبيل المثال أخشاب الصنوبر أكثر استدامة من أخشاب البلوط، حيث أن الخشب الذي يأتي من نوع الأشجار سريعة النمو يميل إلى أن يكون أكثر استدامة من الأشجار بطيئة النمو، ومع ذلك فإن الأنواع بطيئة النمو إذا أديرت بشكل صحيح تصبح قادرة على أن تكون من الموارد المستدامة.

2-1- أخشاب البامبو أو الخيزران

أحد أنواع الخشب الصديق للبيئة هو الخيزران أو البامبو حيث أنه قوي ومتعدد الاستخدامات، ومن السهل صيانته وتنظيفه، ويمكن

4- خامات غير سامة لمنع التلوث

خامات آمنه على صحة الكائنات الحية، حيث أنها لا ينتج منها أي انبعاثات سامة على مدار دورة حياتها، سواء أثناء التصنيع أو بعد التصنيع، وتكون قابلة للتحلل وبالتالي ضمان سلامة الصحة العامة والمنظومة البيئية.

5- استهلاك طاقة محدود

خامات تستهلك طاقات أقل في مرحلة التصنيع، حيث تكون خامة سهلة التطويع والتشكيل بأقل قدر من الطاقة.

6- خامات محلية

حيث أن استخدام خامات محلية يقلل من تكاليف النقل.

**تصنيف الخامات المستدامة الممكن استخدامها في وحدات الإضاءة**

1- المعادن المستدامة

جميع المعادن تقريباً قابلة لإعادة التدوير، وعليه فإنها تعتبر من أكثر الخامات الطبيعية استدامة، ومن أكثر المعادن استخداماً في صناعة المنتجات المختلفة هما الألومينيوم والصلب.

1-1- الألومنيوم Aluminum

يمتاز الألمنيوم بالمتانة وخفة الوزن، ويمكن استخدامه في هيئة شرائح أو أنابيب ألومنيوم بسماكات وقطاعات مختلفة في صناعة وحدات الإضاءة، ونظراً لقابليته المرتفعة لإعادة التدوير يعتبر من أهم المعادن المستدامة.

1-2- الصلب Steel

يمتاز الصلب بالمتانة وتحمل العوامل الجوية المختلفة والقابلية للتلوين فهو مثالي في صناعة وحدات الإضاءة الخارجية، ويعتبر الصلب من أهم خامات تصميم وحدات الإضاءة الصديقة للبيئة، حيث أنه قابل لإعادة التدوير إلى ما لا نهاية، ولا يتطلب الكثير من الطاقة لتشغيله، ولا تصدر عنه أي انبعاثات ضارة.

شكل 2 لوحدة إضاءة معلقة مصنوعة من الصلب

حصاد الخيزران في فترة زمنية قصيرة نسبيًا تتراوح من سنة إلى خمس سنوات، ولا يتطلب الأمر أرضًا جديدة لزراعة المزيد، لأنه ينمو نبتًا جديدًا من جذر موجود، ويمكن أن ينمو في أي تضاريس تقريبًا، ومضاد للبكتيريا، مما يجعله أكثر متانة.

شكل 3 لوحدات إضاءة مصنوعة من البامبو

2-2- النخيل (الخشب والجريد)
خشب النخيل وجريده يمكن استخدامها في أكثر من شيء مفيد، لاعتبارهم مادة خشبية جيدة يمكن إعادة تدويرها بسهولة، تسحب الألياف الخشبية على حدي وتحبك معا مثل القش المستخدم لتغطية الأسقف، وتعليق الأراجيح الشبكية، ولتصنيع السجاد، وتستخدم أيضا ألياف الخشب أو الجريد في صناعة القبعات، وعمل الأرضيات، والخشب نفسه يُستخدم في تصنيع الأثاث من الخوص.

شكل 4 وحدات إضاءة من جريد النخيل

شكل 5 مصباح طاولة فرنسي من الحجر الجيري مع قواعد من خشب النخيل

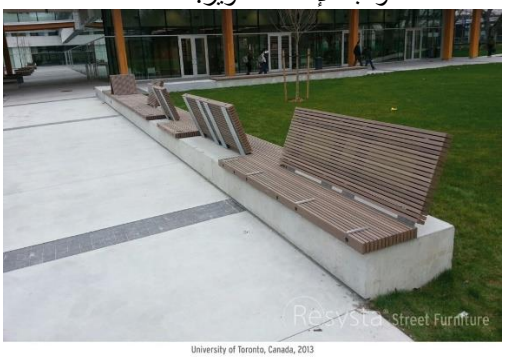
3- الزجاج المستدام
الزجاج مادة مستدامة وقابلة لإعادة التدوير بالكامل توفر فوائد بيئية كبيرة مثل المساهمة في التخفيف من تغير المناخ، كما في حالة الزجاج العازل للنوافذ والواجهات، ويساهم الزجاج في توفير الموارد الطبيعية الثمينة حيث أنه مصنوع من مواد خام طبيعية وفيرة مثل الرمل والنفايات الزجاجية، كما أنه يحظى بتقدير كبير في العديد من التطبيقات نظرًا لطبيعته الخاملة ومساهماته في حماية صحة الأشخاص، حيث أنه يضمن عدم تلوث الأطعمة والمشروبات الموضوعة في عبوات زجاجية بالتغليف.

شكل 6 وحدة إضاءة معلقة مصنوعة من الزجاج

4- المخلفات الزراعية
تعرف المخلفات الزراعية بصورة عامة على أنها كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل الحقلية سواء أثناء الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل، كما تعرف المخلفات النباتية الحقلية بأنها عبارة عن الأجزاء المتبقية بعد حصاد المحاصيل الرئيسية.

4-1- قشور الأرز
يوجد خامة تم تصنيعها باستخدام قشور الأرز وهي Resysta، وهي تتكون من حوالي 60٪ من قشور الأرز، و22٪ أملاح صخرية وحوالي 18٪ زيت معدني، ومن أهم مميزات هذه الخامة:

- مقاومة للماء والطقس.
- مقاومة ضد المياه المالحة والمياه المضاف اليها كلور.
- مقاومة للأشعة فوق البنفسجية.
- مقاومة للانزلاق (مثالية لأسطح حمامات السباحة والتراسات).
- لا شقوق أو انقسامات.
- مقاومة ضد العفن الفطري.
- مقاومة النمل الأبيض والطفيليات الأخرى.
- ذات القابلية المنخفضة للاشتعال.
- مستدامة وقابلة لإعادة التدوير.




شكل 7 مقاعد خارجية مصنوعة من Resysta

4-2- قش القمح
قش القمح هو القصبة المتبقية بعد حصاد حبوب القمح، في المعتاد يتم التعامل معها على أنها نفايات، ويحرقه المزارعون مما يساهم في تلوث الهواء وخلق مخاطر على الصحة العامة، لكن حديثا أصبحت هذه السيقان لها قيمة حيث يتم استصلاح هذه المواد واستخدامها في صنع منتجات قش القمح، والتي تمتاز بالمتانة وقابليتها للتحلل.

شكل 8 يوضح دورة حياة أدوات مائدة مصنوعة من قش القمح

5- خامات مُعاد تدويرها
إعادة تدوير الخامات أو المواد تعني الاستفادة من مواد تم استخدامها بالفعل في احدى الصناعات في صناعة منتجات جديدة سواء كانت مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد عن بعضها مع مراعاة اعتبارات


This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

حماية البيئة.

5-1- الكرتون أو الورق المقوى

يتم إنتاج وتصنيع الكرتون أو الورق المقوى عن طريق إعادة تدوير الورق، ويمكن استخدامها في صناعة وحدات الإضاءة الخفيفة وبعض أنواع الأثاث الخفيف، ويمتاز الكرتون بإمكانية إعادة تدويره مرة أخرى عند انتهاء عمره الافتراضي مما يجعله خامة صديقة للبيئة.

5-2- الخشب البلاستيكي

يُستخدم الخشب البلاستيكي في صناعة إطارات الشبابيك والأبواب وتصنيع الأثاث الداخلي والخارجي، حيث أنه يمتاز بالقدرة على تحمل العوامل الجوية المختلفة، ويمتاز أيضاً بمقاومة الحشرات وهو يجمع بين مميزات الخشب والبلاستيك، حيث أنه يمكن أن يتم إعادة استعماله أو إعادة تدويره ثانية، وهو أكثر مرونة من الخشب الطبيعي، ويوجد منه الكثير من الألوان، ويساعد تصنيعه على الاستفادة من نفايات البلاستيك، وكذلك يمتاز بكونه ليس له أي ضرر على صحة الإنسان.

يوجد نوعان من الخشب البلاستيكي: النوع الأول خشب بلاستيكي عبارة عن 100% بلاستيك معاد تدويره، والنوع الثاني خشب بلاستيكي مركب وهو مكون من 50% راتينج بلاستيكي بولي إيثيلين و50% نشارة خشب، والنوع الثاني يمتاز بكونه أكثر صلابة من النوع الأول.

شكل 9 وحدة إضاءة تم تنفيذها باستخدام الكرتون

شكل 10 بعض ألوان الخشب البلاستيكي

شكل 11 استخدام الخشب البلاستيكي في الأرضيات

6- الطلاء أو التغطية المستدامة

أدى الطلب المتزايد على المنتجات الأكثر استدامة، إلى دفع الجهود البحثية في الأوساط الأكاديمية والصناعية لتطوير حلول طلاء جديدة، واستكشاف الفرص لتطوير مثل هذه الطلاءات التي تدمج عناصر الاستدامة في تصميمها من خلال استخدام مواد أو عمليات خضراء مع تقديم الأداء المطلوب في مجموعة متنوعة من التطبيقات.

6-1- طلاء مسحوق اللدائن الحرارية أو طلاء البلاستيك الحراري

تعتبر الطلاءات البلاستيكية الحرارية Thermoplastic Powder Coatings جزءًا من حياتنا اليومية، حيث إنها طلاءات تمتاز بكونها سميكة ومرنة، ويمكنك أن تجدها على أغلب المنتجات ذات الأسطح المعدنية حيث أنها توفر حماية ممتازة ضد التآكل ومقاومة للعوامل الجوية القاسية والأشعة فوق البنفسجية، تميل الطلاءات البلاستيكية الحرارية إلى أن تكون سميكة مما يعطيها متانة جيدة، ولذلك يمكن استخدامها لعدد كبير من الأشياء من المعادن وقطع غيار السيارات وحتى الثلاجات.

يتم أولاً تسخين جسيمات الطلاء أو سطح المعدن إلى درجة الحرارة المطلوبة، ثم تتسبب عملية التبريد اللاحقة في تصلب الطلاء واكتساب القوة والمتانة، وعند تسخين طلاء مسحوق اللدائن الحرارية يصبح سائل وناعم جدًا بسبب إزالة الترابط الكيميائي، وتجعل هذه العملية مسحوق الطلاء قابلاً لعكسه وقابل لإعادة الاستخدام.

6-2- الورنيش الشفاف

يتم صناعة الورنيش الشفاف من الراتنجات Resin وهو مادة صبغية تخلط مع الزيت، ويتم استخدامه في حماية الخشب حيث أنه يتسبب في سد مسام الألياف وحمايتها، ومن الممكن مزجه بالصبغات الطبيعية المختلفة لإعطاء الخشب لون محدد، ومثال لذلك كان يستخدم في الأثاث المصري القديم حيث تم مزجه مع اللون الأصفر والأحمر، ونتيجة لاستخدام الراتنجات له نسبة انبعاثات منخفضة جدا للمركبات العضوية المتطايرة.

7- القماش المستدام

عندما تختار القماش، من الضروري التفكير فيما إذا كان سيستمر لسنوات عديدة، أو ما إذا كان يمكن إعادة تدويره أو تحويله إلى سماد في نهاية المطاف عندما لا يمكن ارتداؤه بعد الآن، وإذا تم الحصول على قطعة من القماش ومعالجتها بطريقة صديقة للبيئة ولديها إمكانات تتجاوز وظيفتها كقطعة ملابس، فإنها تجتاز الاختبار ويمكن اعتبارها اختيارًا مستدامًا.

7-1- القطن

يعتبر القطن من الألياف الطبيعية الأكثر استخداماً في صناعة الأقمشة، ولذلك وجب تحديد الأثر البيئي لمراحل معالجة وإنتاج القطن، تتضمن الزراعة تحضير نباتات القطن وغرسها ورعايتها، والتي تشمل الموارد المعنية البذور (التي لها متطلباتها الخاصة من الموارد)، والمياه (للري)، ومبيدات الآفات والأسمدة (التي تستخدم مرة أخرى الموارد في إنتاجها الخاص)، والآلات (على سبيل المثال، للري والرش والحصاد)، والطاقة (على سبيل المثال، لتشغيل الماكينة)، والمواد (مثل مواد التعبئة الخاصة بكبس القطن)، وكذلك العمالة، وتشمل الأنواع الأخرى من التأثيرات البيئية الانبعاثات والتلوث المحتمل (على سبيل المثال، من استخدام المبيدات الحشرية)، وبناءً على ذلك يعتبر القطن العضوي أكثر ملائمة للبيئة من القطن العادي، حيث أن زراعة القطن العضوي تتم بطريقة لا تستخدم المبيدات الحشرية أو المواد الكيميائية، وإذا كنا نريد ما هو أفضل من ذلك، فإن القطن المعاد تدويره يعد خياراً أكثر استدامة.

7-2- الصوف

الصوف هو نسيج طبيعي ومتجدد وقابل للتحلل، يتم إنتاج الصوف من قبل العديد من الحيوانات المختلفين، وأكثرهم شيوعاً هم الأغنام لأنها من الأنواع القابلة للانقياد والمستأنسة على نطاق واسع، ويستخدم الصوف في صناعة السجاد، كما يدخل في صناعة الخيوط التي تُستخدم في فن المكرمية، ويمتاز فن المكرمية بكونه من أهم المنسوجات العربية التقليدية القديمة التي تعتمد على العقد بدلا من النسج، ولذلك يمكن استخدامه في تصميم بعض قطع الأثاث أو وحدات الإضاءة.

شكل 12 يوضح كرسي معلق من خيوط الصوف

شكل 13 يوضح وحدة إضاءة من خيوط الصوف

7-3- الكتان

يُصنع الكتان من نبات الكتان، وهو نبات مزهر باللون الأزرق والأرجواني ينمو جيدًا بشكل خاص في شمال أوروبا، إنها واحدة من أقدم المنسوجات وأكثرها شهرة في العالم وقد تم استخدامها لعدة قرون، ويتطلب نبات الكتان كمية أقل من المياه للزراعة مقارنة بمحاصيل النسيج الأخرى مثل القطن، ويمكن زراعته بدون مبيدات، ويمكن استخدام المنتجات الثانوية من نبات الكتان في مجموعة واسعة من المجالات، مثل صنع زيت بذر الكتان والدهانات من البذور، أو حبل من الألياف الزائدة، حيث أن الكثير من الأشياء التي نراها من حولنا كل يوم مصنوعة في الواقع من الكتان.

شكل 14 وحدة إضاءة مصنوعة من الكتان الطبيعي والصلب

8- الجلد المستدام

الجلود في حد ذاتها منتج مستدام من حيث الأصل لأنها منتج ثانوي من صناعة اللحوم، وتخلق صناعة الجلود مادة فريدة من الجلد كان من الممكن أن ينتهي بها الأمر في الغالب في مكب النفايات، والحقيقة هي أن الجلد المصنوع بشكل صحيح هو مادة مستدامة حقًا، حيث أن الجلد بالإضافة لكونه مصنوعة من منتج ثانوي (إعادة التدوير)، فهو أيضاً مادة طويلة الأمد (متينة)، وهما جانبان مهمان للغاية من جوانب الاستدامة، ولذلك يمكن أن يكون الجلد مادة مستدامة وقابلة للتحلل عند استخدام المواد الكيميائية المناسبة.

شكل 15 وحدة إضاءة مصنوعة من غطاء خفيف من الجلد الطبيعي مع النحاس

**أمثلة لوحدات إضاءة مستدامة**

1- الخطاف Hook

الخطاف Hook هو مصباح من إنتاج شركة Faro Barcelona الإسبانية، تم تصميمه بواسطة Okio وهو مكتب لتصميم المنتجات وتحليل الأثر البيئي أنشأه Salva Codinach و-Jose F. López Aguilar، تجمع إبداعاته بين التصميم والالتزام البيئي كعامل تميز وقدرة تنافسية، وهو مصباح صديق للبيئة لأنه مصنوعة من أغطية بلاستيكية معاد تدويرها وقابل لإعادة التدوير بالكامل، ويحقق التضامن حيث أنه يتم تجميعه من قبل أشخاص ذوي إعاقات مختلفة من Fundació El Maresme (برشلونة)، ومع بيع كل مصباح، يتم إطعام طفل أفريقي لمدة عام دراسي كامل بفضل تعاون الشركة المُصنعة مع المنظمة غير الحكومية Mary's Meals.

الخطاف Hook عبارة عن مصباح أسود مصنوع من البلاستيك المعاد تدويره وهو متعدد الاستخدامات للغاية حيث يمكن أن يعمل كمصباح مكتب أو مصباح مُعلق بفضل الخطاف الموجود في الأعلى، ويتضمن المصباح 5 أمتار من السلك، مما يجعله مثاليًا لإضاءة أي نوع من المساحات دون الحاجة إلى قابس قريب، ويعمل مع لمبة E27 مرفقة وتوفر إضاءة لطيفة للغاية بفضل ناشر مصنوع من الأوبال، ولديها مفتاح في المقدمة.

شكل 16

شكل 17


This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل 18

شكل 19

2- وحدة إضاءة خشبية للأطفال

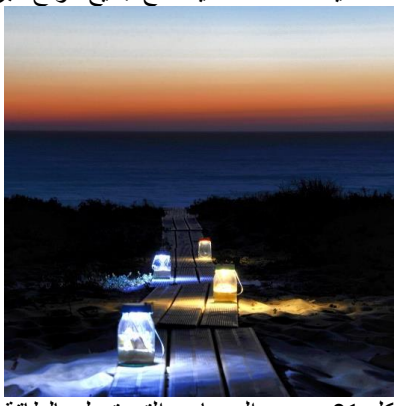
وحدة إضاءة مُعلقة من تصميم وتصنيع شركة Geschwisterbande Design الألمانية، وهي مصنوعة يدويًا المصنوعة من خشب القشرة المعتمد من مجلس رعاية الغابات، وحدة الإضاءة المصنوعة من الخشب الطبيعي تخلق جو خاص وتجلب الطبيعة إلى غرفة الأطفال.

3- وحدات إضاءة خارجية من شركة Tisteane

Tisteane علامة تجارية فرنسية مسؤولة بيئياً، أُنشئت في عام 2014 من الإرادة المشتركة لمؤسسيها من ليون لإنشاء منتجات ذات تصميم وعملية ومسؤولة بيئياً، وهكذا قامت الشركة بتطوير وتسويق مجموعة من الإضاءة الخارجية، بناءً على تقنية مبتكرة واقتصادية وبيئية.

نظراً لكثرة القضايا البيئية، تبرز شركة Tisteane أهمية الطاقة المتجددة وتنتج مصابيح تعمل بالطاقة الشمسية، ويتم تصنيعها من مواد متينة ومواد قابلة لإعادة التدوير، حيث طورت الشركة كبسولة تعمل بالطاقة الشمسية يمكن تركيبها على أجزاء أو دعامات مختلفة (حلقات أو أغطية وما إلى ذلك) لإنشاء مصابيح تعمل بالطاقة الشمسية أو أغطية يتم استخدامها على برطمانات يمتلكها بالفعل المستخدم وسوف يُعيد استخدامها بدلاً من التخلص منها، حيث أن تلك الأغطية المُصنعة تتكيف مع جميع أنواع البرطمانات.

شكل 20 يوضح الأغطية التي تعمل بالطاقة الشمسية



شكل 21 يوضح المصابيح التي تعمل بالطاقة الشمسية مصابيح Tisteane التي تعمل بالطاقة الشمسية.

ولقد تم تكريم Tisteane في مهرجان الأضواء 2018، وفيما يلي بعض صور هذه التجربة حيث تم تسليط الضوء بشكل جيد على

شكل 22

شكل 23

## النتائج Results:

1- يمكن تحقيق الاستدامة في التصميم عن طريق الاهتمام باختيار الخامات المستدامة وتوفير استهلاك الطاقة.

2- تحديد اعتبارات لاختيار الخامات المستدامة في تصميم وتصنيع المنتجات (والتي تشمل أن تكون الخامات طبيعية، وذات عمر طويل، وقابلة لإعادة التدوير، ومن الأفضل أن تكون مُعاد تدويرها، وكونها مواد غير ضارة بالبيئة أو الكائنات الحية وأن تكون خامة تستهلك طاقة محلية بشكل محدود).

3- التعرف على تصنيف الخامات المستدامة التي يمكن استخدامها

في تصميم وتنفيذ وحدات الإضاءة الصناعية.
4- يوضح البحث نماذج للاستفادة من تعدد الخامات المستدامة في إثراء التصاميم نتيجة لتعدد القيم الجمالية واختلافها من خامة لأخرى.
5- يعرض البحث أمثلة لوحدات الإضاءة المستدامة والتي تحقق اختيار الخامات المستدامة مع توفير استهلاك الطاقة.

## المراجع References


1- الجيلاوي، صلاح نوري محمود وشيماء عبد الجبار حميد. (2018). التوجهات للبيئة المستدامة والتصميم الصناعي المعاصر: مفاهيم ومنطلقات، مجلة *التصميم الدولية*، مج 8، ع 3، ص 19-27، ص 20.
2- أبو النصر، مدحت، وياسمين مدحت محمد. (2017). *التنمية المستدامة مفهومها – أبعادها – مؤشراتها*، المجموعة العربية للتدريب والنشر، ص 85.
3- الورداني، حسام محمود إبراهيم. (2010). *"العمارة الخضراء وارتباطها بمفهوم التصميم الداخلي للفنادق البيئية في جمهورية مصر العربية"*، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص 76.
4- Hendrickson, C. Introduction to Green Design by Chris Hendrickson, Noellette Conway-Schempf, Lester Lave and Francis McMichael Green Design Initiative, Carnegie Mellon University, Pittsburgh PA.
5- https://popuplighting.com/products/silver-aluminum-peacock-led-light-fixture?variant=12389940199497, accessed 12 April 2022.
6- https://www.lightingcompany.co.uk/olsen-contemporary-brushed-steel-ceiling-pendant-p16271, accessed 12 April 2022.
7- https://www.eco-friendly-emporium.com/eco-friendly-furniture-store-directory.html, accessed 13 April 2022.
8- https://flexispot.co.uk/blog/7-of-the-best-eco-friendly-wood-types-for-sustainable-furniture/, accessed 13 April 2022.
9- https://ar.aliexpress.com/item/1005004093257950.html, accessed 13 April 2022.
10- www.youm7.com/story/2020/4/28/صور-صناعة-جريد-النخيل-مش-كلها-سرايرومقاعد-أحمد-القنائى/4747099, accessed 14 April 2022.
11- https://www.1stdibs.com/furniture/lighting/table-lamps/french-limestone-stack-table-lamp-palm-wood-bases/id-f_19278572/, accessed 14 April 2022.
12- https://www.glassallianceeurope.eu/en/environment, accessed 15 April 2022.
13- https://warmlydecor.com/products/meriall-hanging-glass-pendant-lamp?variant=21255816380529, accessed 15 April 2022.
14- https://almerja.net/reading.php?idm=42328, accessed 15 April 2022.
15- https://www.resysta.com/en/material-resysta/material.html, accessed 15 April 2022.
16- https://www.resysta.com/en/products-made-with-resysta/furniture.html, accessed 15 April 2022.
17- https://www.ecoproducts.com/wheat-straw_1.html, accessed 16 April 2022.
18- https://kol.deals/products/4-sets-wheat-straw-cutlery-portable-spoon-knife-fork-tableware-set-cutlery-set-for-kids-adult-travel-picnic-camping4-colors, accessed 16 April 2022.
19- عواد، أمل عبد الخالق محمد. (2012). استخدام منظومة اعادة التدوير في ابتكار تصميمات داخلية جديدة صديقة للبيئة، بحث، المؤتمر الدولي الثاني والعشرين عن حماية البيئة ضرورة من ضروريات الحياه، ص 11.
20- https://www.simplesdecoracao.com.br/2013/06/faca-vc-mesmo-e-embeleze-sua-casa, accessed 17 April 2022.
21- محمد، دعاء عبد الرحمن. (2006). *" المعايير القياسية للخامات المستخدمة في التصميم الداخلي والأثاث للمسكن بما يتوافق مع البيئة في مصر"*، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص 215.
22- https://www.aldar2030.com/3916/خطوة-بخطوة-دراسة-جدوى-مشروع-صناعة-الخشب-البلاستيكي, accessed 23 April 2022.
23- https://fazah.net/ارضيات%20الخشب, accessed 23 April 2022.
24- Pourhashem, G. (2020). Coating a Sustainable Future. Coatings, 10(8), 713. P.1.
25- https://www.ametals.com/post/everything-you-should-know-about-powder-coating-finishes, accessed 18 April 2022.
26- عبد الرحيم، سماح أحمد محمد. (2020). *"مفهوم الأثاث المستدام كضرورة اقتصادية لتصميم الأثاث بمصر"*، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص 62.
27- https://www.futurelearn.com/info/blog/guide-to-sustainable-fabrics, accessed 20 April 2022.
28- Fathy, A. (2016). Sustainable textile materials in interiors. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 204, 635-646, P. 638.
29- عبد الرحيم، سماح أحمد محمد. (2020). *"مفهوم الأثاث المستدام كضرورة اقتصادية لتصميم الأثاث بمصر"*، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص 64.
30- https://www.pinterest.com/pin/187181546901268856/, accessed 23 April 2022.
31- https://www.linenbeauty.com/blog/is-linen-a-sustainable-fabric, accessed 23 April 2022.
32- https://www.johnlewis.com/john-lewis-partners-samantha-linen-flush-ceiling-light-natural-dia-40cm/p3120197, accessed 23 April 2022.
33- https://www.smitzoon.com/en/leather-sustainability/, accessed 23 April 2022.
34- https://www.dowsingandreynolds.com/shop/wall-sconce-lighting-leather-cuff/, accessed 23 April 2022.
35- https://shop.faro.es/serie-hook, accessed 22 April 2022.
36- https://shop.faro.es/hook-lampara-portatil-ecologica-solidaria-negro.html, accessed 22



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

April 2022.
37- https://www.gp-award.com/en/produkte/wooden-lampshades, accessed 22 April 2022.
38- https://tisteane.com/en/le-concept/, accessed 22 April 2022.
39- https://tisteane.com/en/product/lot-5-couvercles-solaires-blanc-gris-noir-copie/, accessed 22 April 2022.
40- https://tisteane.com/en/product/pot-de-lait-minty/, accessed 22 April 2022.
41- https://tisteane.com/en/tisteane-lhonneur-la-fete-des-lumieres-2018/, accessed 22 April 2022.